

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) PUBLICATION OF UNEXAMINED PATENT APPLICATION (A)

(11) Kokai (Unexamined) Patent Publication Number: 2-250081

(43) Date of Disclosure: October 5, 1990

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	Identif. Symbol	Intra-Agency Number
G 09 F 9/00	360	6422-5C
G 03 B 21/00	Z	8007-2H
G 09 F 9/30	343	6422-5C
H 04 N 5/74	K	7605-5C

Examination requested: not yet requested  
Number of Claims: 1 (total of 3 pages)

(54) Title of the Invention: LIQUID CRYSTAL PROJECTOR

(21) Application Number: 1-71257

(22) Filing Date: March 23, 1989

(72) Inventor: Akeshi KAWAMURA  
c/o Sony Corporation  
Tokyo-to, Shinagawa-ku, Kita Shinagawa  
6-chome, 7-ban, 35-go

(71) Applicant: Sony Corporation  
Tokyo-to, Shinagawa-ku, Kita Shinagawa  
6-chome, 7-ban, 35-go

(74) Representative: Hidenori MATSUKUMA, patent attorney

SPECIFICATIONS

Title of the Invention: Liquid Crystal Projector

Scope of the Patent's Claim

A liquid crystal projector, characterized by the fact that it comprises a liquid crystal panel, wherein an opaque guard band part is created between adjacent image elements,

having an optical system,

being a liquid crystal projector displaying on the screen image light beams modulated by said liquid crystal panel;

wherein said liquid crystal panel and said optical system are oscillated only by a relative distance corresponding to the width of said opaque guard band part.

#### Detailed Explanation of the Invention

##### (Sphere of Industrial Use)

The present invention relates to a liquid crystal projector displaying on the screen image light beams from a liquid crystal panel.

##### (Summary of the Invention)

This invention relates to a liquid crystal projector that makes it possible to reduce the contrast of an opaque guard band on the screen with relative oscillations of an optical system and a liquid crystal panel.

##### (Prior Art Technology)

Displays enabling to display TV images by using so called liquid crystal panels have been realized.

Because the wiring parts and the like between the image elements generally create very conspicuous irregularities in these liquid crystal panels, guard bands have been used with an opaque mask as it is difficult to achieve orientation of the liquid crystals, etc. In addition, it is known that in order to prevent a deterioration of the color purity caused by color mixing in liquid crystal panels that use a color filter, an opaque guard band can be deployed between the image elements (see Japanese Unexamined Patent Application 57-201288).

##### (Task To Be Achieved By This Invention)

Incidentally, liquid crystal projectors have been proposed that display on the screen via an optical system image light beams from a liquid crystal panel by using the above mentioned liquid crystal panels.

[page 2]

Incidentally, because in such cases, the image light beams from the liquid crystal panel are displayed on a screen enlarged with an optical system, the opaque guard band part will be also enlarged at that time as mentioned above, which in the end causes problems because a very

poor quality of the picture is created in this manner due to black lines.

Specifically, in the construction of a liquid crystal projector, the diagonal shape of liquid crystal panel is normally approximately in the range of 1.6 ~ 3.0 inches. Compared to this case, when all picture elements are displayed for example with NTSC method, the size of each picture element will be 50 ~ 100  $\Phi$ m. On the other hand, the width of an opaque guard band part is approximately 10  $\Phi$ m.

Because this ratio will remain unchanged even after enlargement, black lines are created with a width corresponding to 1/5 ~ 1/10 of the image element on the screen. In addition, because these lines are generated horizontally and vertically, a large surface area is occupied on the display by these black lines with a size corresponding to 36 ~ 19%. Accordingly, a conspicuously deteriorated quality of the picture will thus be created by these black lines.

Although it is conceivable that this problems could be resolved by using an optical filter in order to reduce the black lines, such an optical filter will not only increase the cost, but in the end it will essentially also create a poor picture quality.

In view of the above-described problems, the present application makes it possible to alleviate the drawback caused by black lines on a screen with a simple construction.

#### (Means To Solve Problem)

The present invention is a liquid crystal projector, characterized by the fact that it comprises a liquid crystal panel (1) in which an opaque guard band part is created between adjacent image elements, having an optical system (lens (4)), being a liquid crystal projector which displays on a screen (5) image light beams modulated on said liquid crystal panel, wherein said liquid crystal panel and said optical system are relatively oscillated (with piezoelectric elements (3a) (3b)) only by a distance corresponding to the width of said opaque guard band part.

#### (Operation)

With this arrangement, the contrast of the black lines is reduced by the oscillations so that conspicuous black lines are eliminated, making it possible to improve the picture quality with a simple construction.

#### (Embodiment)

As shown in Figure 1, (1) is a liquid crystal panel and (2) is a harness, enabling to attach with this harness (2) respective piezoelectric elements (3a) (3b) to the edge on one side and on the bottom of the liquid crystal panel (1). In addition, the rear face of the liquid crystal panel (1) is illuminated (not shown in the figure), while a lens (4) is deployed at the same time on the front side of the liquid crystal panel (1). The light obtained from this illumination is modulated by the

liquid crystal panel (1) so that modulated image light beams pass through the lens (4), which serves as an optical system, so as to be displayed on the screen (5).

Therefore, when an alternating voltage is applied with a desired frequency to the piezoelectric elements (3a) (3b) during the displaying cycle in this device, the piezoelectric elements (3a) (3b) can be expanded and contracted to cause vertical and horizontal oscillations of the liquid crystal panel (1).

According, when this device is provided with an opaque guard band as shown in Figure 2 (A), black lines that are in the end displayed with a high contrast, will be created with a dull design that is displayed as is as shown in Figure 2 (B).

When oscillations are conducted to cope with this problem as explained above, the position of the opaque guard band will be changed as shown in Figure 3 (A), and the black lines will be reduced as shown in Figure 3 (B) due to the integrating effect on eyes of this display. In other words, because the width of the black line is made wider with this design, the contrast is decreased by half and black lines are eliminated.

Because the contrast of black lines is reduced by applying oscillations with the device described above, conspicuous black lines are eliminated, which makes it possible to improve the picture quality with a simple construction.

In addition, oscillations can be also applied to the optical axis moving the lens (4) rather than applying oscillations to the liquid crystal panel (1) in the device described above. In this case, a harness (7) can be attached via piezoelectric elements (6a) (6b) with the lens (4) as shown in the Figure. (8) is a chassis on which harnesses (2) (7) are mounted. Specifically, the effect can be obtained in the device described above by inducing relative oscillations of the liquid crystal panel and of the optical system.

Also, although an optimal width of oscillations will be in agreement with the width of the opaque guard band, a somewhat larger or smaller width is also possible, so that the resolution of image elements can be further reduced with a large number of black lines, and so that some black lines will remain for an optimal resolution with a small number of black lines.

[page 3]

Further, a suitable oscillation frequency is approximately 60 Hz, as similar oscillations can be realized with a direct application of a commercial power source to piezoelectric elements.

It is also possible to use another oscillation method rather than piezoelectric elements.

The construction explained above is also suitable for a device using image light rays with 3 primary colors generated independently with the so called three plates method, in which case synchronization and the like of the oscillations of each plate is not required.

Further, because the device described above does not require the use of expensive color filters, etc., the picture quality can thus be improved with a simple construction.

(Effect of the Invention)

Because according to this invention, the contrast of black lines is reduced with oscillations, conspicuous black lines are eliminated, which makes it possible to improve the picture quality with a simple construction.

Brief Explanation of Figures

Figure 2 is a diagram explaining one example of the present invention, and Figures 2 and 3 are explanatory diagrams thereof.

(1) is a liquid crystal panel, (2) and (7) are harnesses, (3a), (3b), (6) and (6b) are piezoelectric elements, (4) is a lens, (5) is a screen, and (8) is a chassis.

Representative: Hidenori MATSUKUMA, patent attorney.

Figure 1 - Construction Diagram of One Embodiment

- 1 liquid crystal panel
- 2 harness
- 3a, 3b piezoelectric elements
- 4 lens
- 5 screen
- 6a, 6b piezoelectric elements
- 7 harness

Figure 2 - Explanatory Diagram

A

- 1 brightness
- 2 position
- 3 opaque guard band

B

- 4 brightness
- 5 black line
- 6 position

Figure 3 - Explanatory Diagram

A  
7 brightness  
8 movement  
9 position

B  
10 brightness  
11 position

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平2-250081

⑬ Int. Cl. 5

G 09 F 9/00  
G 03 B 21/00  
G 09 F 9/30  
H 04 N 5/74

識別記号

3 6 0  
Z  
3 4 3  
K

府内整理番号

6422-5C  
8007-2H  
6422-5C  
7605-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)10月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 液晶プロジェクタ

⑯ 特 願 平1-71257

⑯ 出 願 平1(1989)3月23日

⑰ 発明者 河村明士 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑰ 出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑰ 代理人 弁理士 松隈秀盛

## 明細書

発明の名称 液晶プロジェクタ

## 特許請求の範囲

隣接画素間に不透明ガードバンド部が設けられた液晶パネルと、

光学系とを有し、

上記液晶パネルにて変調された映像光をスクリーン上に表示する液晶プロジェクタであって、

上記液晶パネルと上記光学系を上記不透明ガードバンド部の幅に対応した距離だけ相対的に振動させることを特徴とする液晶プロジェクタ。

## 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、液晶パネルからの映像光をスクリーン上に表示する液晶プロジェクタに関する。

## (発明の概要)

本発明は液晶プロジェクタに関し、液晶パネルと光学系を相対的に振動させることによって、スクリーン上での不透明ガードバンド部のコントラ

ストを低下させるようにしたものである。

## (従来の技術)

いわゆる液晶パネルを用いてテレビジョン画像の表示を行うことが実施されている。

このような液晶パネルにおいて、一般に画素の間の配線部等は凹凸が激しく液晶が配向しにくい等の理由から不透明なマスクによるガードバンドが設けられる。またカラーフィルタを用いたカラーライドパネルにおいては、混色による色純度の低下を防ぐために、画素の間に不透明ガードバンドを設けることが行われている(特開昭57-201288号公報等参照)。

## (発明が解決しようとする課題)

ところで上述のような液晶パネルを用いて、この液晶パネルからの映像光を光学系を介してスクリーン上に表示する液晶プロジェクタが提案されている。

ところがその場合に、液晶パネルからの映像光

は光学系で拡大されてスクリーン上に表示されるが、そのとき上述の不透明ガードバンド部も同時に拡大され、それによる黒線が画質を著しく劣化させてしまう問題が生じた。

すなわち液晶プロジェクタを構成する場合、液晶パネルの形状は通常対角が1.6~3.0インチ程度とされる。その場合に例えばNTSC方式の全画素の表示を行おうとすると、各画素の大きさは50~100  $\mu\text{m}$  となり、これに対して不透明ガードバンド部の幅は10  $\mu\text{m}$  程度である。

そしてこの割合は拡大によっても変わることから、スクリーン上に画素の  $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{10}$  の幅で黒線が生じることになる。なおこの黒線は縦横に生じることから、黒線が表示に占る面積比は36~19%と大きなものである。従ってこの黒線によって画質が著しく劣化されてしまうものであった。

これに対して光学的なフィルタ等を用いて黒線を軽減することも考えられるが、そのようなフィルタは高価であり、また本来の画質を劣化させて

しまうおそれもある。

この出願はこのような点に鑑み、簡単な構成でスクリーン上の黒線による障害を軽減できるようにするものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明は、隣接画素間に不透明ガードバンド部が設けられた液晶パネル(1)と、光学系(レンズ(4))とを有し、上記液晶パネルにて変調された映像光をスクリーン(5)上に表示する液晶プロジェクタであって、上記液晶パネルと上記光学系を上記不透明ガードバンド部の幅に対応した距離だけ相対的に振動(圧電素子(3a)(3b))させることを特徴とする液晶プロジェクタである。

#### 〔作用〕

これによれば、振動によって黒線のコントラストが低下され、黒線を目立たなくして、簡単な構成で画質を向上させることができる。

#### 〔実施例〕

第1図において(1)は液晶パネル、(2)はハーネスであって、液晶パネル(1)の下縁及び一方の側縁がそれぞれ圧電素子(3a)(3b)を介してハーネス(2)に取付けられる。さらにこの液晶パネル(1)の裏面には照明(図示せず)が設けられると共に、液晶パネル(1)の正面側にはレンズ(4)が設けられて、照明からの光が液晶パネル(1)で変調され、この変調された映像光が光学系としてのレンズ(4)を介してスクリーン(5)上に表示されるようになっている。

そしてこの装置において、表示の行われている期間に圧電素子(3a)(3b)に任意の周波数の交番電圧が印加されることにより、圧電素子(3a)(3b)が伸縮され、液晶パネル(1)が縦横に振動される。

従ってこの装置において、第2図Aに示すように不透明ガードバンドが有った場合に、これがそのまま表示されると同図Bに示すようにレンズ(4)等での純りは生じるものコントラストの高い黒線が表示されてしまう。

これに対して上述のように振動が行われると、

第3図Aに示すように不透明ガードバンドの位置が変化され、これが表示されると目の積分効果によって同図Bに示すように黒線が軽減される。すなわち黒線の幅は広がるものコントラストが半減されることにより、黒線が目立たなくなる。

こうして上述の装置によれば、振動によって黒線のコントラストが低下され、黒線を目立たなくして、簡単な構成で画質を向上させることができるものである。

なお上述の装置において、振動させるのは液晶パネル(1)ではなく、レンズ(4)を動かして光軸を振動させてもよい。その場合には図中に示すようにレンズ(4)を圧電素子(6a)(6b)を介してバーネス(7)に取付ける。(8)はハーネス(2)(7)の取付けられるシャーシである。すなわち上述の装置において液晶パネルと光学系を相対的に振動させることによって効果を得ることができる。

また振動の振幅は不透明ガードバンドの幅と一致させるのが最適であるが、その前後であってもよく、多ければ黒線はより軽減されるものの画素

の解像度が低下し、少ければ解像度は良好なもの  
の黒線が多少残ることになる。

さらに振動の周波数は60Hz程度が好適であり、  
このような振動は圧電素子に商用電源を直接印加  
することによって実現することができる。

また振動は圧電素子以外の方法で与えるように  
してもよい。

さらに上述の構成は3原色の映像光を独立に発  
生するいわゆる3板式の装置にも適用するこ  
とができる、その場合に各板の振動の同期等は不要である。

また上述の装置によれば、高価な光学フィルタ  
等を用いる必要がなく、簡単な構成で画質を向上  
させることができるものである。

## 図面の簡単な説明

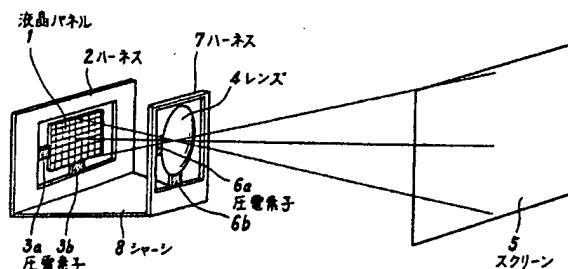
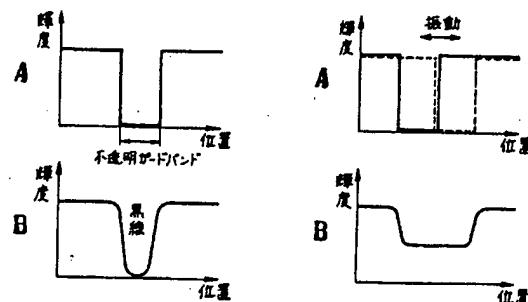
第1図は本発明の一例の構成図、第2図、第3  
図はその説明のための図である。

(1)は液晶パネル、(2)(7)はハーネス、(3a)(3b)(6a)  
(6b)は圧電素子、(4)はレンズ、(5)はスクリーン、  
(8)はシャーシである。

代理人 松隈秀盛

## 〔発明の効果〕

この発明によれば、振動によって黒線のコント  
ラストが低下され、黒線を目立たなくして、簡単  
な構成で画質を向上させることができるようにな  
った。

実施例の構成図  
第1図説明図  
第2図説明図  
第3図